



兰州石化职业技术学院

Lanzhou Petrochemical University of Vocational Technology

《过程控制仪表》

安全栅

主讲教师：丁炜



CONTENTS

- 01 ▶ 安全栅简介
- 02 ▶ 齐纳式安全栅
- 03 ▶ 变压器隔离式安全栅
- 04 ▶ 安全栅的使用

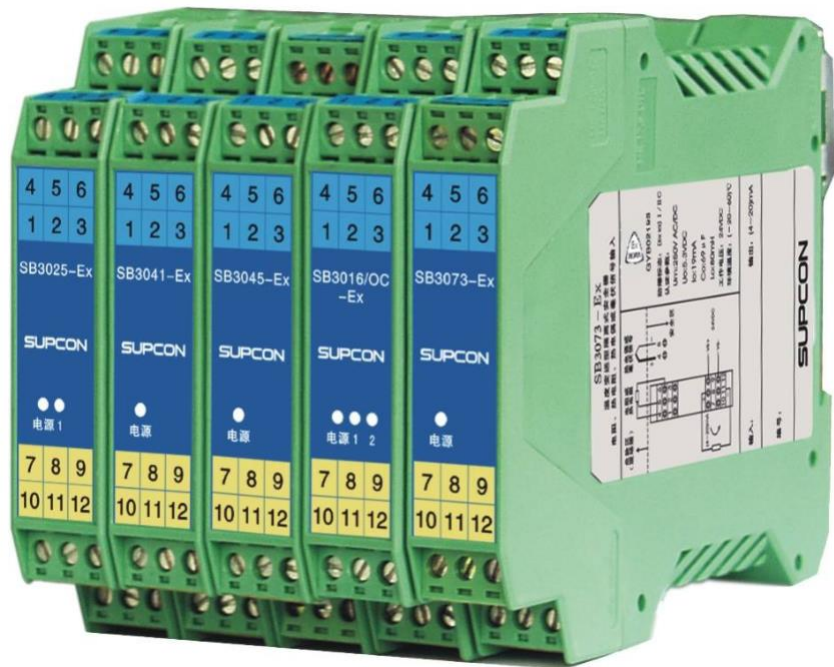




安全柵简介

安全柵简介

三 安全栅简介



➤ 安全栅

安全栅又称安全限能器、安全保持器，是本安系统中的重要组成部分。安全栅是本安回路的安全接口，它能在安全区（非本质安全）和危险区（本质安全）之间双向传递电信号，并可限制因故障引起的安全区向危险区的能量传递。

➤ 工作条件

工作电源 $24V \pm 10\%DC$
环境温度 $0-50^{\circ}C$
相对湿度 $5\% \sim 95\%RH$

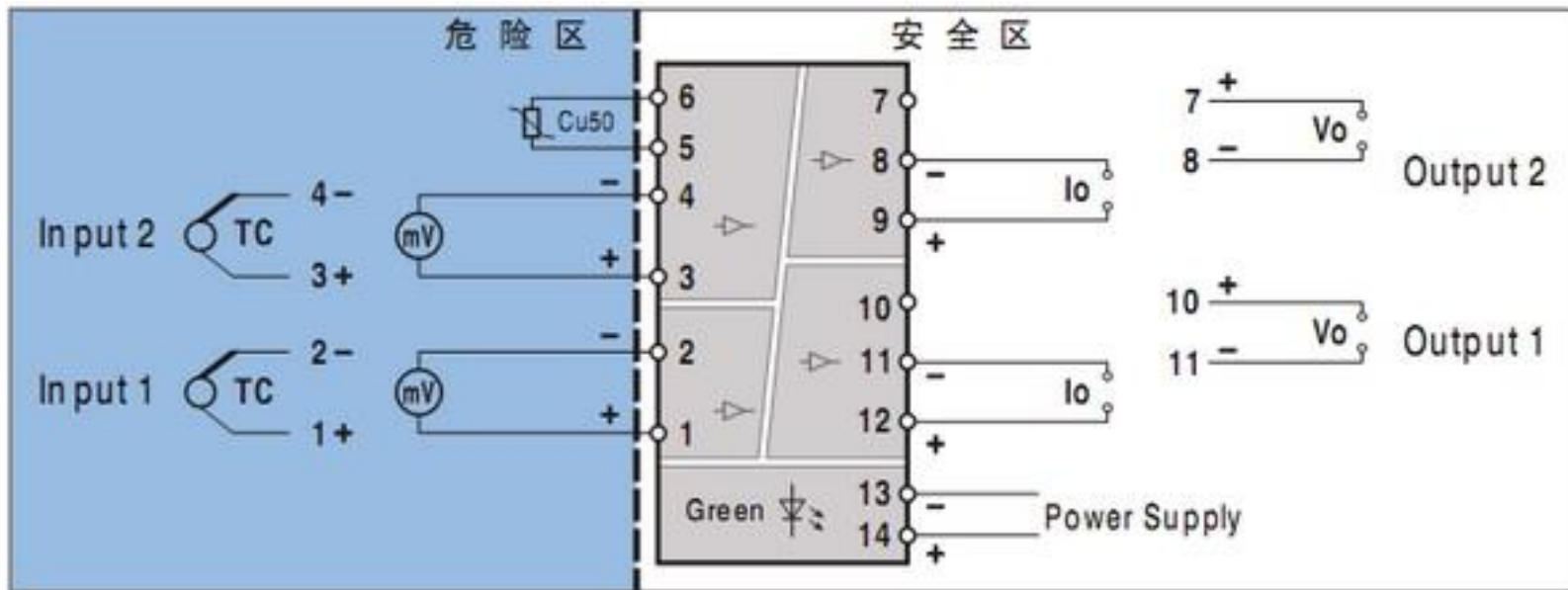
三 安全栅简介

1

安全栅应用在本安防爆系统的设计中，它是安装于安全场所并含有本安电路和非本安电路的装置，电路中通过限流和限压电路限制了送往现场本安回路的能量，从而防止非本安电路的危险能量串入本安电路，它在本安防爆系统中称为关联设备，是本安系统的重要组成部分。

2

由于安全栅被设计为介于现场设备与控制室设备之间的一个限制能量的接口，因此无论控制室设备处于正常或故障状态，安全栅都能确保通过它传送给现场设备的能量是本质安全的。



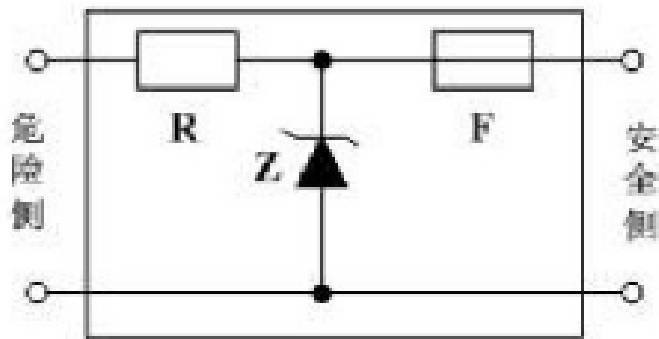
02

齐纳式安全栅



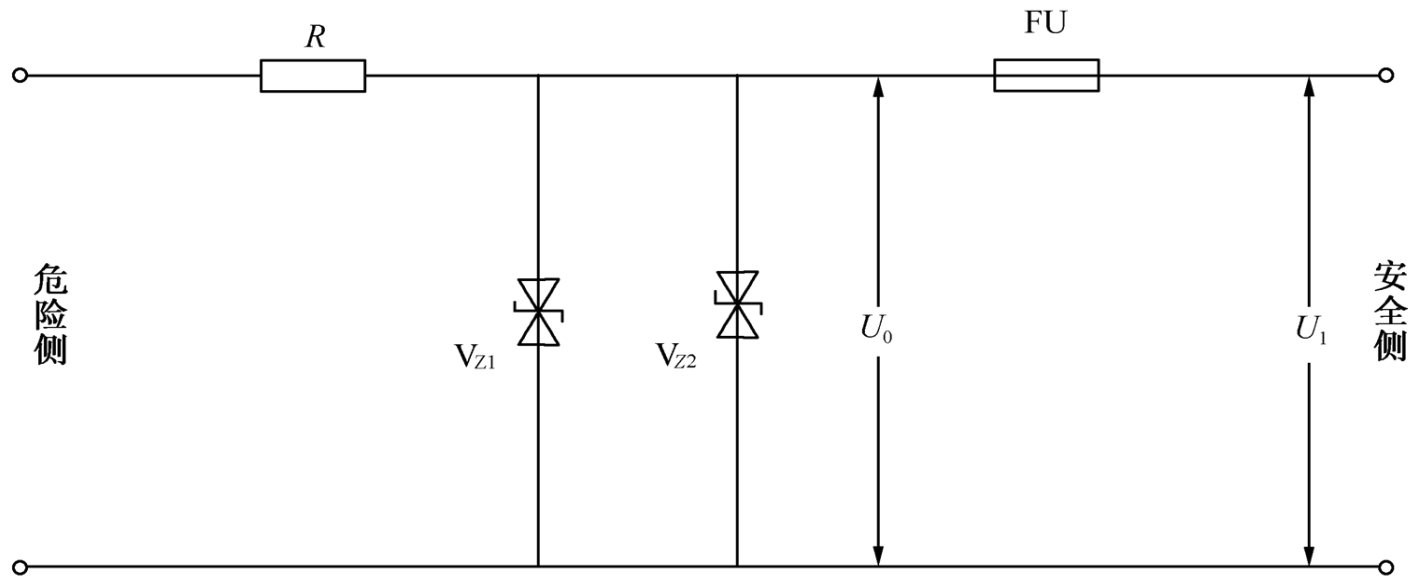
齐纳式安全栅的结构

齐纳式安全栅的核心元件为齐纳二极管，限流电阻及快速熔断丝。



齐纳式安全栅的工作原理

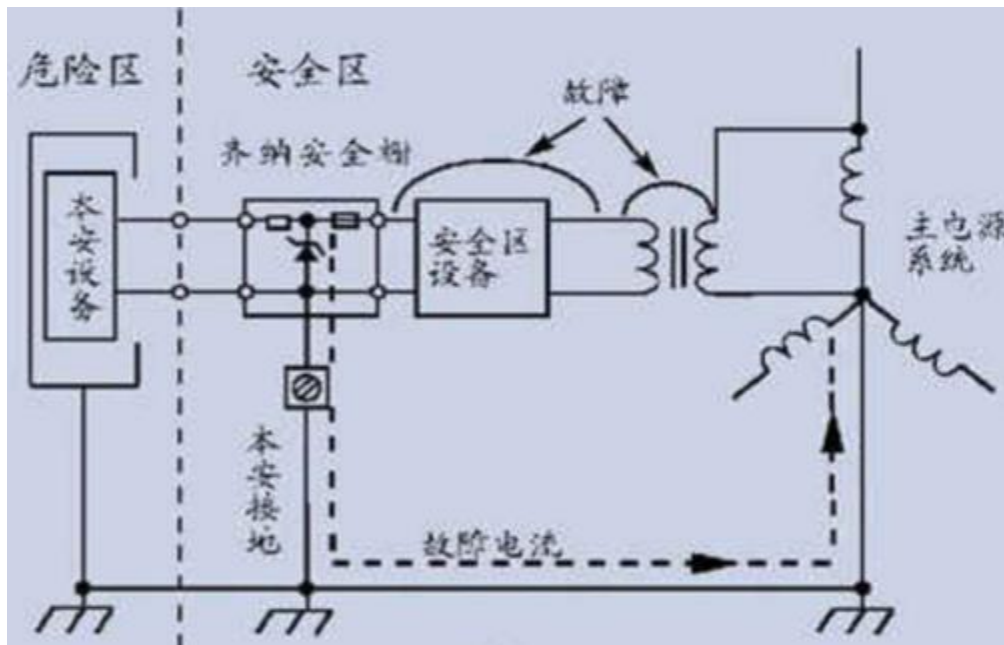
齐纳安全栅是基于齐纳二极管反向击穿特性工作的。由限压电路、限流电路和熔断器三部分组成。其原理电路如图所示：图中 R 为限流电阻， V_{Z1} 、 V_{Z2} 为齐纳二极管， FU 为快速熔断器。



三 齐纳式安全栅

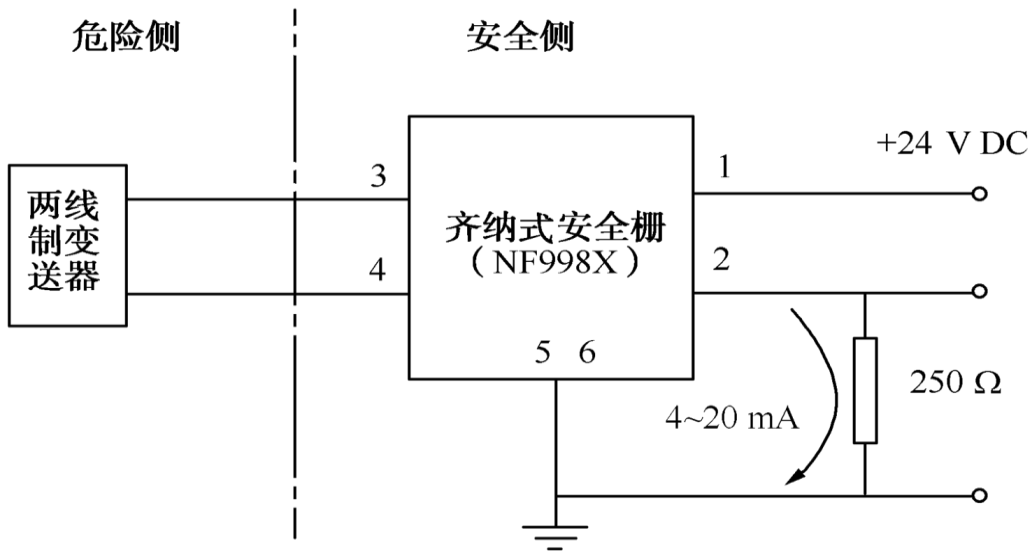
齐纳式安全栅的作用

齐纳式安全栅可靠接地。当故障发生时，齐纳管限制了对地的电势，故障电流只能在安全区内流过，这样确保危险区的现场安全。



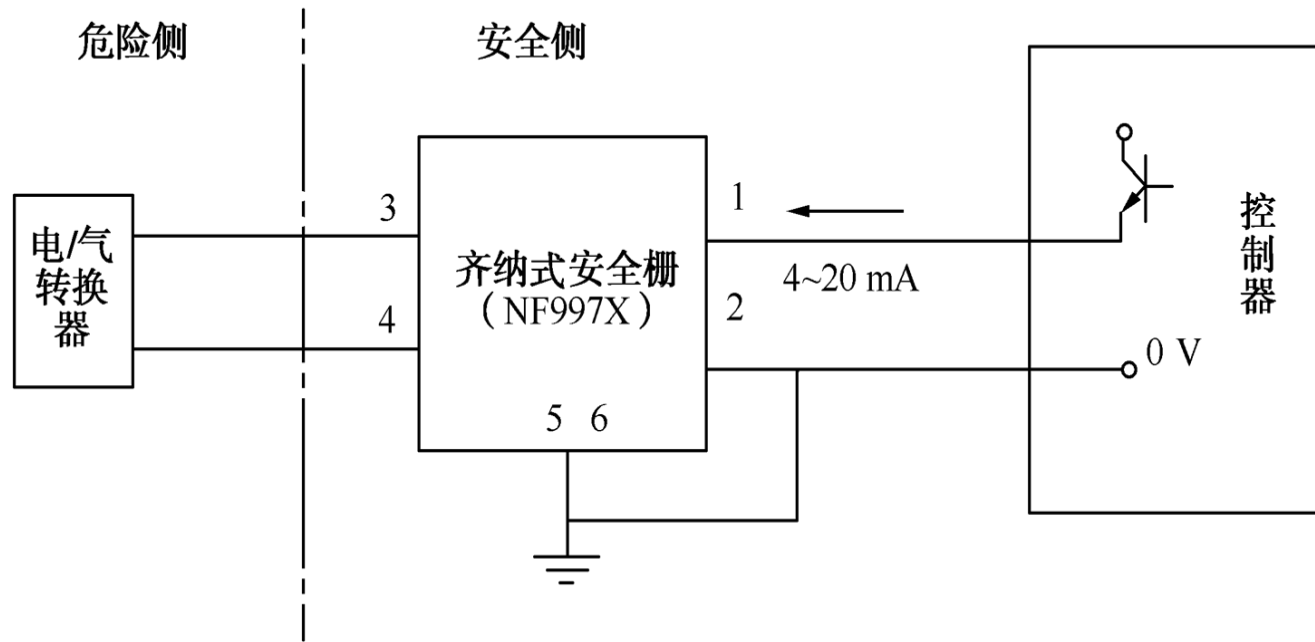
变送器 and 齐纳安全栅连用

齐纳式24V DC的电源一方面通过安全栅向二线制变送器供电，同时将二线制变送器产生的4-20mA DC的信号传送过来，由250Ω精确电阻转换为1-5V DC的电压信号送显示仪表或控制器，当然变送器传送来的信号也可通过信号分配器，其输出的多路信号可分别送显示仪表和调节仪表。



电气转换器和齐纳安全栅连用

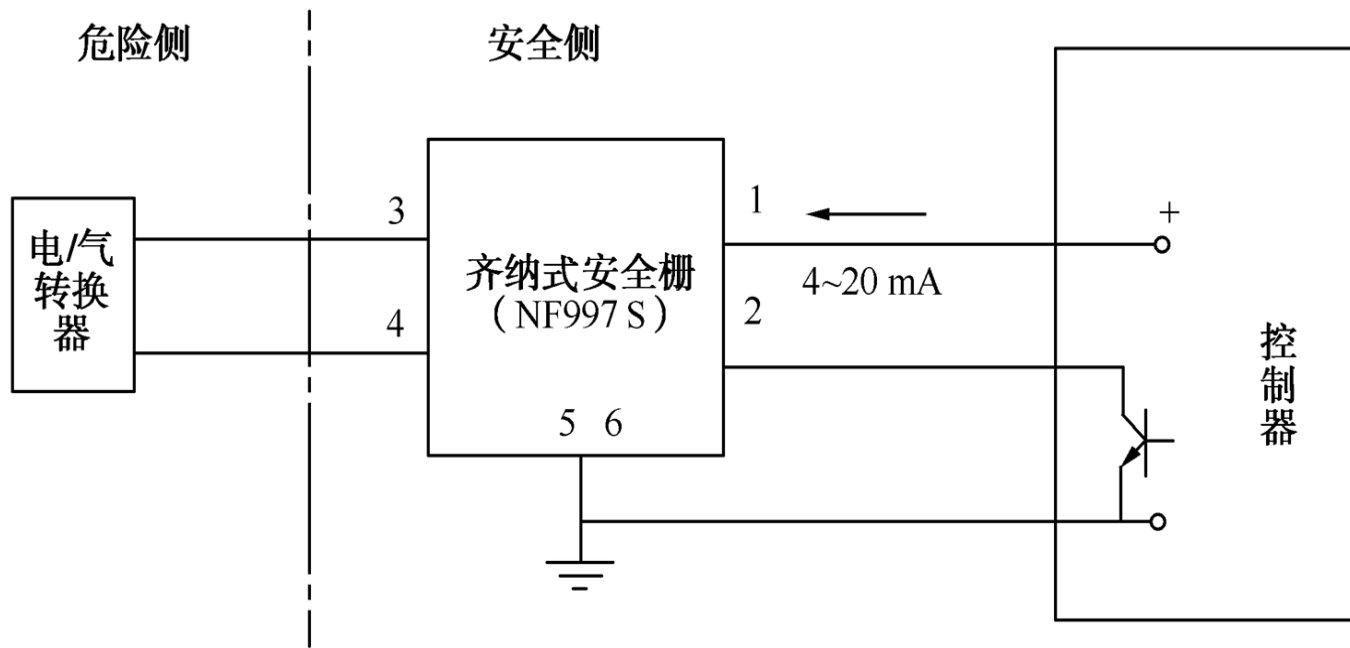
控制器的输出往往送给电气转换器或电气阀门定位器，由气动执行器实现对被控对象的调节。由于控制器的输出方式不同,和安全栅有两种不同的连接方法。



三 齐纳式安全栅

电气转换器和齐纳安全栅连用

发射极输出型的控制器可以和安全栅共地，故可采用单通道保护的安全栅；而集电极输出型的控制器，它的两个输出端都不接地，故需采用双通道齐纳安全栅。





03

变压器隔离式 安全栅

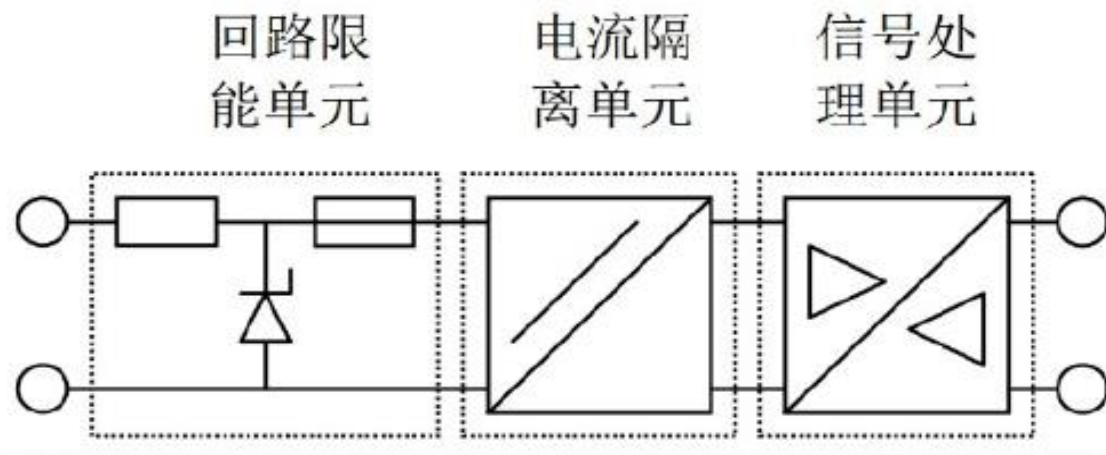
三 变压器隔离式安全栅

变压器隔离式安全栅利用变压器或电流互感器将供电电源、信号输入端和信号输出端进行电气隔离，同时通过电子电路(限能器)限制进入危险场所的能量。变压器隔离式安全栅分为检测端安全栅（输入式安全栅）和操作端安全栅（输出式安全栅）两种。



隔离式安全栅的组成

隔离栅通过变压器耦合及限压、限流电路对本安回路和非本安回路之间进行隔离。通常由回路限能单元、电流隔离单元和信号处理单元三部分组成。

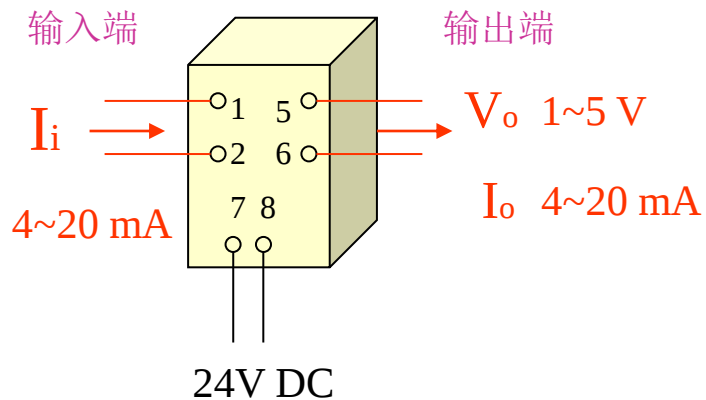


检测端安全栅

(1) 输入输出特性

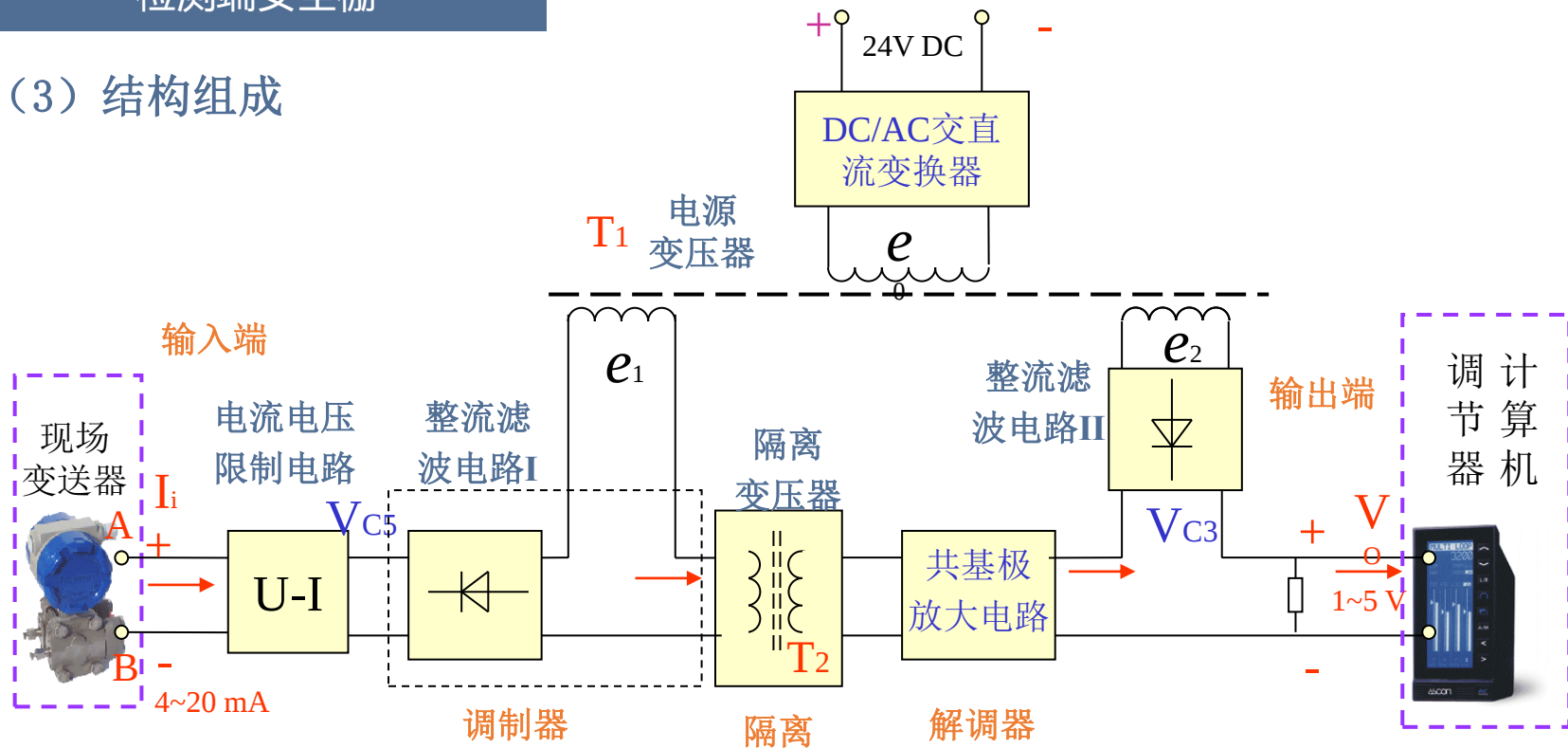
$$V_0 = K_A \times I_i$$

(2) 结构组成及工作原理



检测端安全栅

(3) 结构组成



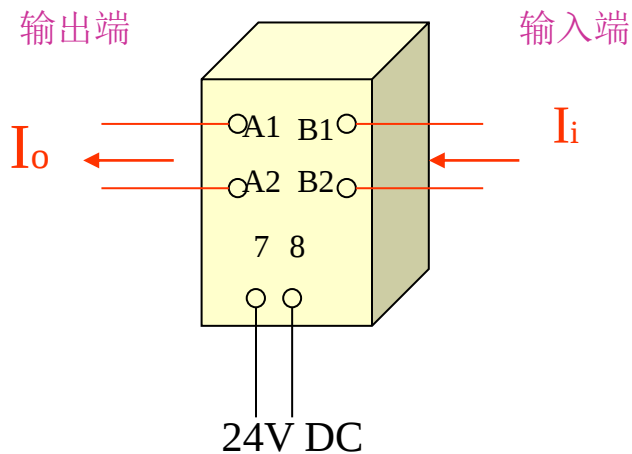
操作端安全栅

(1) 外型结构



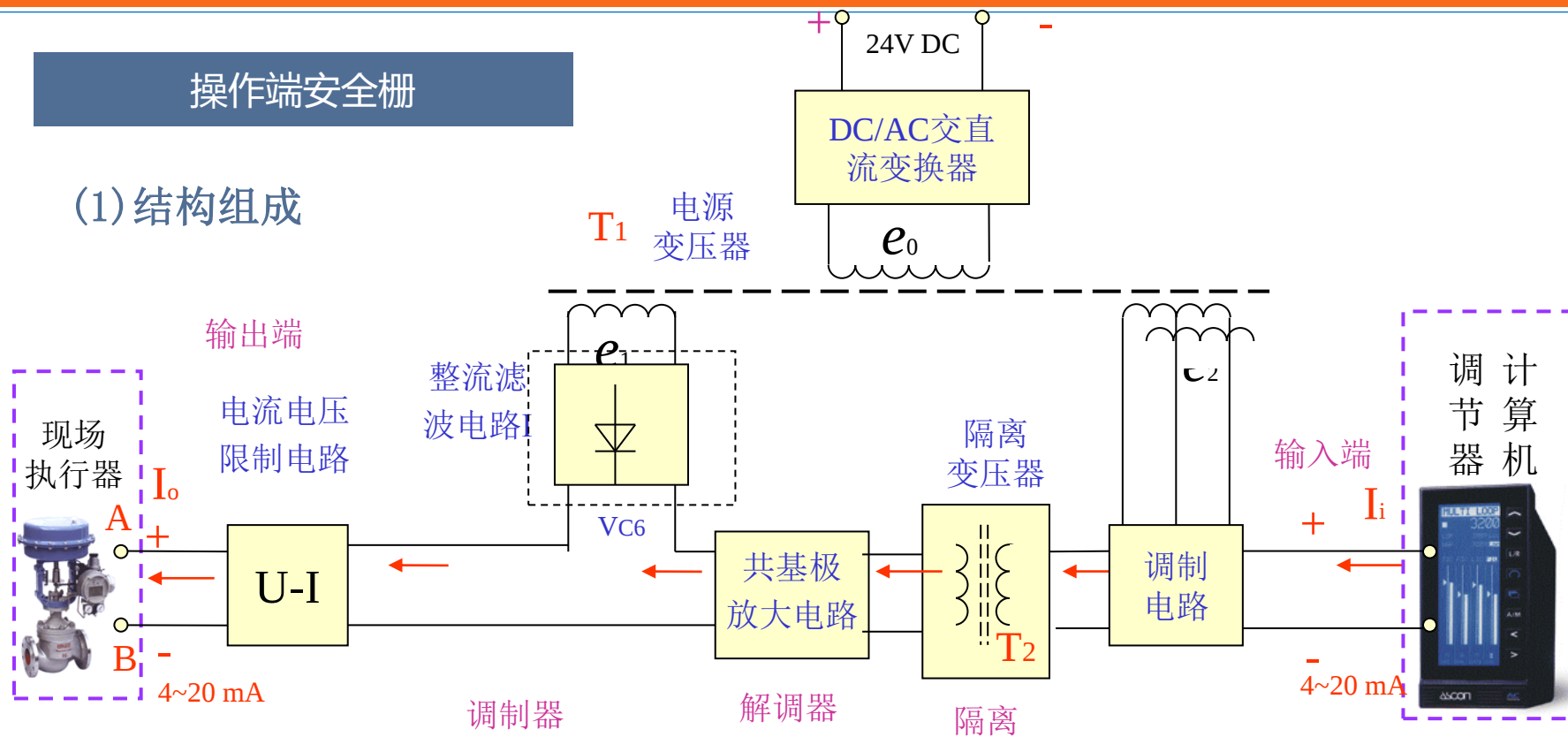
(2) 输入输出特性

$$I_0 = K_A \times I_i$$



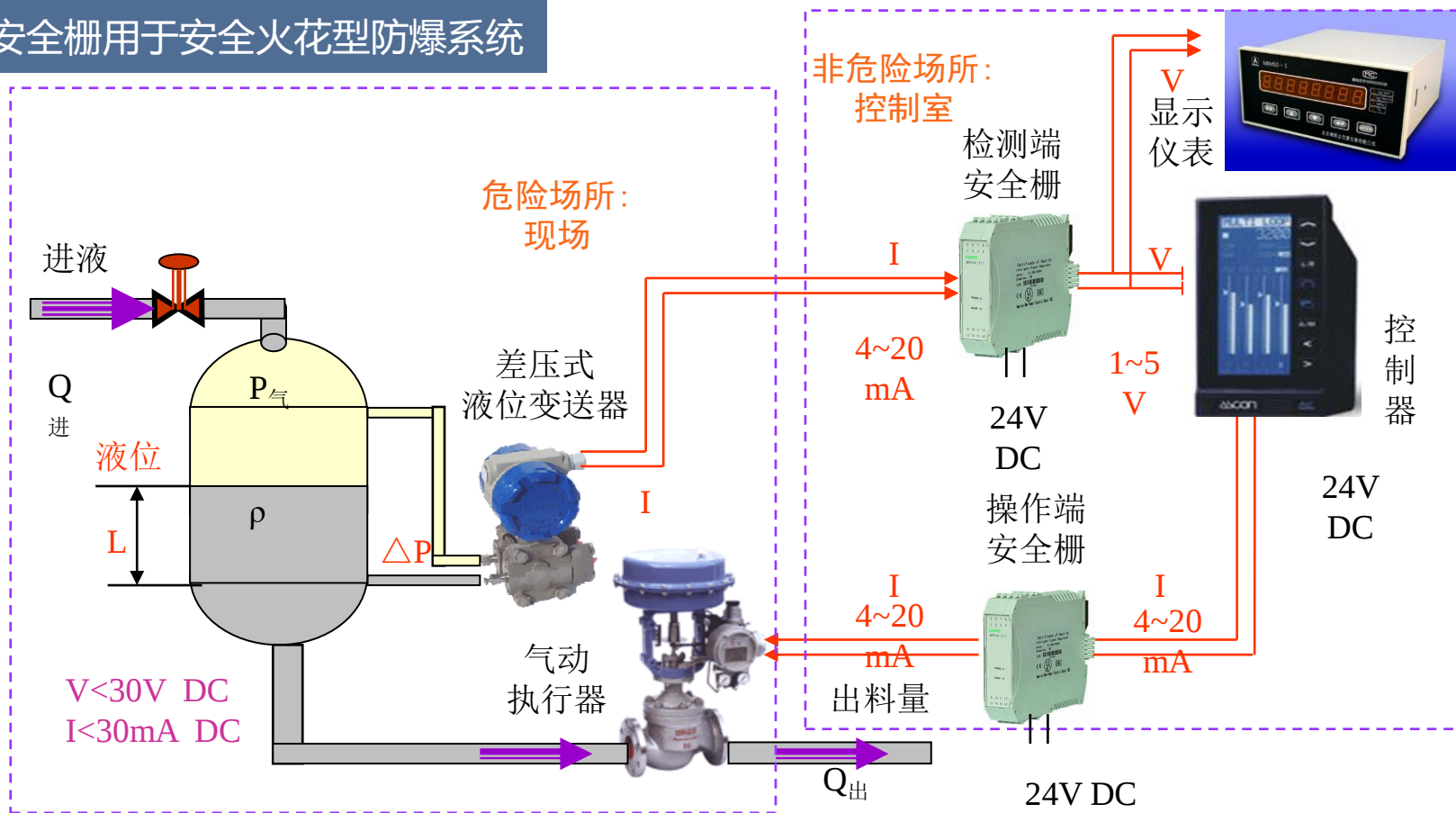
操作端安全栅

(1) 结构组成



三 安全栅的使用

安全栅用于安全火花型防爆系统





兰州石化职业技术大学

Lanzhou Petrochemical University of Vocational Technology

感谢您的 观看